

EDICT OF GOVERNMENT

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.

GB 21551-2 (2009) (Chinese): Antibacterial and cleaning function for household and similar electrical appliances - Particular requirements of material



BLANK PAGE



ICS 03.080.01
Y60



中华人民共和国国家标准

GB XXXX-20XX

家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能　抗菌材料的特殊要求

Antibacterial and cleaning function for household and similar electrical appliances Particular requirements of material

（报批稿）

20××-××-××发布　　　　20××-××-××实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目　　次

前　言

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 21551.1-2008《家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能通则》由若干部分组成，第1部分为通用要求，其他部分为特殊要求。

本部分是 GB 21551的第XX部分。本部分应与GB 21551.1-2008《家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能通则》配合使用。

本部分的附录 A、附录 B、附录 C 为规范性附录，附录 D 为资料性附录。

本部分由中国轻工业联合会提出。

本部分由全国家用电器标准化技术委员会（SAC/TC46）归口。

本部分起草单位：

本部分主要起草人：

本部分为首次发布。

家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能

抗菌材料的特殊要求

1　范围

本部分规定了家用和类似用途电器（以下简称“家用电器”）中使用的抗菌材料、零部件的抗菌及抗霉菌（以下简称“抗菌”）性能试验方法和效果评价等。

本方法适用于家用电器中使用的抗菌材料及相关抗菌零部件进行抗菌性能试验的方法和效果评价。

2　规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 4789.2　食品卫生微生物学检验　菌落总数测定的方法

GB19489 实验室生物安全通用要求

《消毒技术规范》 (卫生部 2002 版)

3　术语与定义

参见通则。

4　评价要求

抗细菌材料：抗菌率大于或等于 90%，同时符合本部分通则附录 A 2.3 的要求；

抗霉菌材料：防霉等级为 1 级或 0 级；

抗细菌/霉菌材料：抗菌率大于或等于 90%，同时防霉等级为 1 级或 0 级。

5　技术要求

5.1 试验方法及效果分类

按家用电器使用的材料及作用效果，对试验方法及效果评价进行分类：

5.1.1 附录 A 抗细菌性能试验方法 1（贴膜法）及效果评价：用于非吸水性、且可制成有一定面积、具有抗细菌功能的制品（件）和涂层。

5.1.2 附录 B 抗细菌性能试验方法 2（吸收法）及效果评价：用于具有吸水性，如无纺布、织物、泡沫、粉末和微孔材料等制成的抗菌零部件。

5.1.3 附录 C 抗霉菌性能试验方法 3 及效果评价：用于具有抗霉菌功能的家用电器及其零部件。

5.2 材料性能分类

按材料对细菌或霉菌作用的性能分类：

5.2.1 具有抗细菌性能：符合附录 A 或附录 B 且同时符合安全性要求；

5.2.2 具有抗霉菌性能：符合附录 C。

附录 A （规范性附录）

抗细菌性能试验方法 1（贴膜法）及效果评价

A 1 试验样品要求

A 1.1 试验样品

由抗菌部件或同质材料相同工艺制成的待检样品，尺寸为(50±2)mm×(50±2)mm，或满足待测面积不小于 1600mm2。

A 1.2 对照样品

卫生级高密度聚乙烯（HDPE）注射成型、尺寸为(50±2)mm×(50±2)mm、厚度为不大于 5mm 的标准样品。

A 1.3 试验用覆盖膜

聚乙烯薄膜，厚度为 0.05mm～0.10mm，尺寸为(40±2)mm×(40±2)mm。

A 2 试验原理

本方法通过定量接种细菌于待检样品和对照样品上，用贴膜的方法使细菌均匀接触样品，经过（24±1）h 培养后，测得 2 组样品中的存活菌数，对比并计算出样品的抗细菌率。

A 3 试验环境

试验采取无菌操作技术，实验室环境应符合 GB19489《实验室　生物安全通用要求》。

A 4 菌种、材料、仪器和设备

A 4.1 试验用菌

a) 金黄色葡萄球菌(Staphylococcus aureus) AS 1.89，等同 ATCC 6538p

b) 大肠埃希氏菌（Escherichia coli）AS 1.90

注：根据家用电器的使用要求，也可选用其它菌种或菌株作为试验用菌，但所有菌种或菌株必须由国家相应菌种保藏管理中心提供并在报告中标明试验用菌品种及分类号。

A 4.2 材料

乙醇　医用级

营养肉汤培养基（NB）　生化试剂

营养琼脂培养基(NA)　生化试剂

洗脱液

接种培养液

A 4.3 仪器和设备

生化培养箱　温控精度±1℃

冷藏箱　5℃～10℃

超净工作台（100 级）或生物安全柜

电热干燥箱　室温～200℃

压力蒸汽灭菌器

平皿

试管

移液管（精度 0.01ml）

接种环

酒精灯

A 5 试验准备

A 5.1 试验样品制取和制备

样品从家用电器及其零部件中裁制。如果样品不能制取或制备成规定的尺寸，须保证样品表面积符合 A1.3 要求的覆盖膜覆盖。

注：如果由于制品的形状所限，直接采集试验样品有困难，可采用与制品相同的原材料和加工方法制成试验样品。

A 5.2 营养肉汤培养基（NB）的制备

牛肉膏	5.0g
蛋白胨	10.0g
氯化钠	5.0g

制法：取上述成分加入1000mL蒸馏水中，加热溶解后，用0.1mol/L NaOH溶液调节使灭菌后pH值为7.0～7.2，分装，于压力蒸汽灭菌器内121℃灭菌20min。

A 5.3 营养琼脂培养基（NA）的制备

牛肉膏	5.0g
蛋白胨	10.0g
氯化钠	5.0g
琼脂	15.0g

制法：取除琼脂外其他成分溶解于1000mL蒸馏水中，用0.1mol/L NaOH溶液调节使灭菌后pH值为7.0～7.2，加入琼脂，溶解后，分装，于压力蒸汽灭菌器内121℃灭菌20min。

A 5.4 洗脱液的制备

采用0.80% NaCl的生理盐水，为便于洗脱可加入体积分数为生理盐水1/1000的表面活性剂吐温－80，再用0.1 mol/L NaOH溶液或0.1 mol/L HCl溶液调节使灭菌后pH值为7.0～7.2，分装，于压力蒸汽灭菌器内121℃灭菌20min。

A 5.5 接种培养液的制备

用营养肉汤培养基(NB)的生理盐水溶液制备，用于大肠埃希氏菌培养的NB浓度为0.2%，用于金黄色葡萄球菌培养的NB浓度为0.2%～1%。为便于细菌分散可加入少量表面活性剂吐温－80。用0.1 mol/L NaOH溶液或0.1 mol/L HCl溶液调节使灭菌后pH值为7.0～7.2，分装，于压力蒸汽灭菌器内121℃灭菌20min。

A 5.6 菌种保藏

将标准菌株接种于营养琼脂培养基（NA）斜面上，在（37±1）℃下培养24h后，在5℃～10℃下保藏（不得超过1个月），作为斜面保藏菌。

A 5.7 菌种活化

将斜面保藏菌转接到平板营养琼脂培养基(NB)上，在（37±1）℃培养（24±1）h，每天转接1次，不超过2周。试验时应采用3～14代、24h内转接的新鲜细菌培养物。

A 5.8 菌悬液的制备

用接种环从A5.7新鲜培养物上刮1环～2环新鲜细菌，加入培养液中，并依次做10倍梯度稀释液，选择菌液浓度为5.0×105cfu/mL～10.0×105cfu/mL的稀释液作为试验用菌液，按GB/T 4789.2《食品卫生微生物学检验　菌落总数测定》的方法操作。

A 6 试验步骤

A 6.1 物品灭菌：试验前对覆盖膜、试验样品、对照样品均应用70%乙醇溶液浸泡，1min后用无菌水冲洗，自然干燥。如不适于用消毒剂处理的样品，可直接用无菌水冲洗。对试验所用到的其他器具可采用高温湿热或干热方法灭菌。

A 6.2 将试验样品和对照样品置于已灭菌的平皿中；

A 6.3 分别取0.2mL试验用菌悬液滴加在试验样品和对照样品上；每组样品做3个平行试验；

A 6.4 用灭菌镊子夹起灭菌覆盖膜分别覆盖在试验样品和对照样品，铺平，使菌液均匀接触样品，盖好平皿上盖，在（37±1）℃、相对湿度RH＞90％条件下培养(24±1)h；

A 6.5 取出培养(24±1)h的样品，分别加入20mL洗脱液，反复洗试验样品、对照样品及覆

盖膜，充分摇匀后，将洗脱液梯度稀释后接种于营养琼脂培养基（NA）中，在（37±1）℃下培养 24h～48h 后进行活菌计数，按 GB/T 4789.2《食品卫生微生物学检验　菌落总数测定的方法》测定洗脱液中的活菌数。

A 7 试验数据处理及效果评价

A 7.1 试验效果应满足以下要求，否则试验无效：

a）同一组对照样品的 3 个平行样活菌数值要符合以下要求

$$\frac{最高对数值-最低对数值}{平均对数值}\leq 0.2$$

b）对照样品的实际回收活菌数量不低于 1.0×104cfu/片。

A 7.2 抗菌率计算公式为

$$R(\%)=\frac{B-A}{B}\times 100$$

式中：

R——抗菌率，单位为（%）；

A——试验样品平均回收菌数，单位为(cfu/片)。

B——空白对照样品平均回收菌数，单位为(cfu/片)；

A 7.3 试验效果的评价

抗菌率大于或等于 90%，评价为有抗细菌作用。

附录 B （规范性附录）

抗细菌性能试验方法 2（吸收法）及效果评价

B1 试验样品要求

B 1.1 试验样品

从经抗菌处理的待检样品上直接剪取。

B 1.2 对照样品

从 50g/m2 的普通聚丙烯无纺布上直接剪取的样品。

B 2 试验原理

本方法是将试验样品和对照样品接种测试菌，经培养后将残留活菌洗脱下来，通过活菌计数来计算样品抗细菌率。

B 3 试验环境

试验采取无菌操作技术，实验室环境应符合 GB19489《实验室　生物安全通用要求》。

B 4 试验用菌、材料、仪器和设备

B 4.1 试验用菌

a) 金黄色葡萄球菌(Staphylococcus aureus) AS 1.89 等同 ATCC 6538p

b) 大肠埃希氏菌（Escherichia coli）AS 1.90

注：根据家用电器的使用要求，也可选用其它菌种或菌株作为试验用菌，但所有用于检测的菌种或菌株必须由国家相应菌种保藏管理中心提供并在报告中标明试验用菌品种及分类号。

B 4.2 材料

营养肉汤培养基（NB）

营养琼脂培养基（NA）

冰冷生理盐水　浓度为 0.85%，温度为 0℃～4℃

磷酸盐缓冲液　PBS，0.03mol/L，PH 值 7.2～7.4

B 4.3 仪器和设备

生化培养箱　温控精度±1℃

冷藏箱　5℃～10℃

超净工作台（100 级）或生物安全柜

电热干燥箱　室温～200℃

压力蒸汽灭菌器

锥形瓶或广口瓶　250ml

试管

移液管（精度±0.01ml）

接种环

酒精灯

振荡器（包含 200rpm）

B 5 试验准备

B 5.1 细菌的预培养

用接种环将符合 B 4.1 规定的保藏菌种接种到 NB 中，在（37±1）℃，培养（24±2）h。

B 5.2 菌悬液制备

将步骤 B 5.1 预培养试验菌的培养物摇匀，静置 15min～20min，用冰冷生理盐水稀释到 -5.0×105 cfu/ml～10.0×105 cfu/ml，制成菌悬液。若试样吸水性差，可在菌液中另加入 0.05%（体积）的吐温－80。

B 5.3 磷酸盐缓冲液

无水磷酸氢二钠　　2.83g

磷酸二氢钾　　　　1.36g

制法：将各成分加入到 1000ml 蒸馏水中,待完全溶解后,用 0.1 mol/L NaOH 溶液或 0.1 mol/L HCl 溶液调节使灭菌后 pH 值为 7.0～7.2， 于压力蒸汽灭菌器内 121℃灭菌 20min。

B 5.4 样品的制备

试验样品和对照样品的用量由样品的材料类型和材质决定，以吸入（1.0±0.1）ml 的菌液不溢出为宜。一般使用直径 50mm 的圆样片。记录使用的样品数。

B 5.5 物品灭菌

样品消毒方式根据制件材料不同，可选择高压蒸汽灭菌、间隙蒸汽灭菌或其他灭菌方式，但不得影响其抗菌性能和干扰检测结果，并在报告中注明所使用的消毒方法。对试验所用到的其他器具可采用高温湿热或干热方法灭菌。

B 6 试验步骤

B 6.1 样片

将灭菌的试验样品和对照样品分别放到 250ml 无菌锥形瓶或广口瓶中；每组样品做 3 个平行；

B 6.2 接种

分别用移液管吸取 B 5.2 中制备的菌悬液（1.0±0.1）ml 滴加到试验样品和对照样品上，保证菌液均匀分布，菌液不可接触瓶壁，塞紧塞子/盖，防止蒸发。

B 6.3 静置培养

将接种后的样品在(37±1)℃静置培养 18h～24h。

B 6.4 洗脱

静置培养后，向盛有样品的瓶中分别加入 100ml 磷酸盐缓冲液，放置 5min，置振荡器上，以 200rpm 的转速充分振荡 1min，做梯度稀释，稀释至 10-2，倾注营养琼脂培养基平板，按照 GB/T 4789.2《食品卫生微生物学检验　菌落总数测定的方法》测定洗脱液中的活菌数。

B 7 试验数据处理及效果评价

B 7.1 对照样品静置培养后的实际回收活菌数值应在 1.0×104cfu/mL 以上；否则试验无效。

B 7.2 抗菌率计算公式为：

$$R(\%)=\frac{B-A}{B}\times 100$$

式中：

R——抗菌率，单位为（%）；

A——试验样品平均回收菌数，单位为(cfu/片)；

B——对照样品平均回收菌数，单位为(cfu/片)。

B 7.3 试验效果评价

抗菌率大于或等于 90%，评价为有抗细菌作用。

附录 C （规范性附录）

抗霉菌性能试验方法 3 及效果评价

C 1 试验样品要求

C 1.1 试验样品

由抗菌材料制成或裁成的待检样品。

C 1.2 对照样品

用卫生级高压聚乙烯注射成型，尺寸为(50±2)mm×(50±2)mm。

C 1.3 阴性控制样品

25mm×25mm 无菌滤纸。

C 2 试验原理

本方法规定将一定量的孢子悬液喷在待检样品和培养基上，通过直接观测长霉程度来评价家用电器中使用的具有抗霉菌功能的材料（零部件）抗霉菌性能。

C 3 试验环境

试验采取无菌操作技术，实验室环境应符合 GB19489《实验室　生物安全通用要求》。

C 4 菌种、材料、仪器和设备

C 4.1 试验菌种

序号	名称	菌号
1	黑曲霉(*Aspergillus niger*)	AS 3.4463等同ATCC 6275
2	土曲霉(*Aspergillus terreus*)	AS 3.3935
3	宛氏拟青霉(*Paecilomyces Varioti*)	AS 3.4253
4	绳状青霉(*Penicillium funicolosum*)	AS 3.3875
5	出芽短梗霉(*Aureobasium Pullulans*)	AS 3.3984
6	球毛壳（*Chaetoomium globsum*）	AS 3.4254

注：根据家用电器的使用要求，也可选用其它菌种或菌株作为试验用菌，但所有用于检测的菌种或菌株必须由国家相应菌种保藏管理中心提供并在报告中标明试验用菌品种及分类号。

C 4.2 材料

乙醇　医用级

洗脱液

改良察氏液体培养基　生化试剂

改良察氏液体琼脂培养基　生化试剂

马铃薯-葡萄糖琼脂培养基（PDA）　　生化试剂

C 4.3 仪器和设备

恒温恒湿培养箱　（28±1）℃、相对湿度 RH≥90%

冷藏箱　5℃～10℃

超净工作台（100 级）或生物安全柜

电热干燥箱　室温～200℃

压力蒸汽灭菌器

离心机

生物光学显微镜

血球计数板

喷雾器（喷壶）　雾化压强 110KPa

平皿

试管

移液管

离心管

锥形瓶

接种环

酒精灯

C 5 试验准备

C 5.1 试验样品制备

试验样品为厚度不大于 5mm，尺寸为(50±2)mm×(50±2)mm，最好从制品本身采集。若试验样品尺寸小于 50mm×50mm，对照样品的面积也应相应减小，但面积均不小于 400mm2。如果由于制品的形状所限，直接制备试验样品有困难，可采用与制品相同的原材料和加工方法制成试验样品。

C 5.2 洗脱液的制备

吐温 80、N-甲基乙磺酸（N-methyltaurine）和二辛磺化丁二酸钠（Dioctyl Sodium Sulphosuccinate），以上润湿剂任选一种，制成含 0.05%润湿剂的水溶液，调节 pH 值为 6.0～6.5，于压力蒸汽灭菌器内 121℃灭菌 20min。

C 5.3 改良察氏液体培养基制备

硝酸钠（NaNO3）	2.0g
磷酸二氢钾（KH2PO4）	0.7g
磷酸氢二钾（K2HPO4）	0.3g
氯化钾（KCl）	0.5g
硫酸镁（MgSO4·7H2O）	0.5g
硫酸亚铁（FeSO4·7H2O）	0.01g
蔗糖	30g

制法：取上述成分加入 1000mL 0.05%润湿剂水溶液中，加热溶解后，用 0.1mol/L NaOH 溶液调节 pH 值为 6.0～6.5，分装，于压力蒸气灭菌器内 121℃灭菌 20min。

C 5.4 改良察氏液体琼脂培养基的制备

在 1000mL 改良察氏液体培养基中加入 15g 琼脂，加热至熔化，用 0.1mol/LNaOH 溶液调节 pH 值为 6.0～6.5，分装，于压力蒸气灭菌器内 121℃灭菌 20min。

C 5.5 马铃薯-葡萄糖琼脂培养基（PDA）的制备

马铃薯用水洗净，去皮切成小块。称取 200g，加 1000mL 蒸馏水，加热煮沸 1h。然后用双层纱布挤出滤液，将滤液加蒸馏水至 1000mL，加入葡萄糖 20g，琼脂 20g，加热熔化，用 0.1mol/L NaOH 溶液调节 pH 值为 6.0～6.5，于压力蒸气灭菌器内 121℃灭菌 20min。

C 5.6 菌种保藏

将标准菌株分别接种在马铃薯-葡萄糖琼脂培养基（PDA）斜面上，在 28℃～30℃培养 7d～14d 后，在 5℃～10℃保藏（不得超过 4 个月），作为保藏菌。

C 5.7 菌种活化

将保藏菌接种在 PDA 斜面培养基试管中，培养 7d～14d，使生成大量孢子。未制备孢子悬液时，不得拔去棉塞。每打开 1 支只供制备 1 次悬液，每次制备孢子悬液必须使用新培养的霉菌孢子。

C 5.8 孢子悬液制备

在上述 PDA 斜面培养基中加入少量无菌蒸馏水，用无菌接种环轻轻刮取表面的新鲜霉菌孢子，将孢子悬液置于 250mL 锥形瓶内，然后注入 40mL 洗脱液。

锥形瓶中加入直径 5mm 的玻璃珠 10 粒～15 粒与孢子混合，具塞后置水浴振荡器中不断振荡使成团的孢子散开，然后用单层棉纱布过滤以除去菌丝。将其装入灭菌离心管中，用离心机分离沉淀孢子，去上清液。再加入 40mL 洗脱液，重复离心操作 3 次。

用改良察氏液体培养基稀释孢子悬液，用血球计数板计数，制成浓度为(0.8～1.2)×106spores/mL 的霉菌孢子悬液。

6 种霉菌均用以上方法制成孢子悬液，将 6 种孢子悬液等量混合在一起，充分振荡使其均匀分散。混合孢子悬液应在当天使用，若不在当天使用应在 3℃～7℃保存，并在 4d 内使用。

C 5.9 平板培养基制备

灭菌平皿中注入改良察氏液体琼脂培养基，厚度 3mm～6mm，凝固后待用（48h 内使用)。

C 5.10 霉菌活性控制

将阴性控制样品（无菌滤纸）铺在平板培养基上，用装有新鲜混合孢子悬液的喷雾器喷孢子悬液，使其充分均匀地喷在培养基和滤纸上。

在温度（28±1）℃，相对湿度（90±5）%RH 以上的条件下培养 7d，滤纸上应明显有菌生长，否则试验无效，应重新制备孢子悬液。

C 6 试验步骤

C 6.1 物品灭菌：试验前应对对照样品和试验样品用消毒剂（70%乙醇溶液）擦拭样品表面，1min 后用无菌水冲洗，自然干燥。如不适于用消毒剂处理的样品，可直接用无菌水冲洗。对试验所用到的其他器具可采用高温湿热或干热方法灭菌。

C 6.2 将试验样品、对照样品分别铺在制备好的平板培养基上，喷孢子悬液，使其充分均匀地喷在培养基和样品上。每个样品做 3 个平行。将此样品在（28±1）℃、相对湿度（90±5）%RH 以上的条件下培养 28d，若试验样品的长霉面积大于 10%，可提前结束实验。

C 7 试验数据处理及效果评价

C 7.1 长霉等级

取出样品需立即进行观察。对照样品长霉面积应不小于 10%，否则不能作为该试验的对照样品。

样品长霉等级评定：

0 级　不长，即显微镜（放大 50 倍）下观察未见生长；

1 级　痕迹生长，即肉眼可见生长，但生长覆盖面积小于 10%；

2 级　生长覆盖面积小于 30％，但不小于 10％（轻度生长)；

3 级　生长覆盖面积小于 60％，但不小于 30％（中度生长)；

4 级　生长覆盖面积大于 60％至全面覆盖（严重生长)。

C 7.2 试验效果的评价

长霉等级为 1 级或 0 级，评价为有抗霉菌作用。

附录 D（资料性附录）

家用和类似用途电器产品抗菌零部件目录

本附录提供了部分具有抗菌功能的家用和类似用途电器应该具有抗菌功能的零部件目录。

产品名称	具有抗菌功能的制品（部件）	技术要求
冰箱	内胆、门衬、果菜盒、瓶筐、门把手	抗细菌
	门封条	抗细菌/霉菌
空调	进风栅、风向板	抗细菌
	接水盒、过滤网	抗细菌/霉菌
波轮洗衣机	外桶、内桶、波轮、进水管	抗细菌/霉菌
滚筒洗衣机	外桶、内桶、窗衬、进水管	抗细菌/霉菌
消毒柜	塑料内胆、门衬、把手、隔板、面板	抗细菌
	门封条	抗细菌/霉菌
吸尘器	机身外壳、软管组件、吸头（长头、短头、地毯刷、集尘袋）	抗细菌
热水器	开关和喷头	抗细菌
微波炉	炉腔、门体、门框、开关、旋纽	抗细菌
冷柜	塑料内胆、门衬、把手	抗细菌
	门封条	抗细菌/霉菌
空气杀菌解毒机	开关、按键、面板和内部塑料部件	抗细菌
杀菌加湿器	开关、按键、面板和内部塑料部件，储水盒	抗细菌/霉菌
洗碗机	塑料内胆、门衬、门封条、按键（开关）和金属外壳的表面涂层	抗细菌
饮水机	龙头开关、外部接水盒、大顶盖及电源开关等各种按键	抗细菌
	聪明头、聪明座、内部水桶、出水管、出水龙头	抗细菌/霉菌
遥控器	按键、外壳	抗细菌